系统集成

伊利好品质 大福物流造

内蒙古伊利集团始终以强劲的实力领跑中国乳业，并以极其稳健的增长态势成为了持续稳健发展的乳品行业代表。目前，伊利集团拥有液态奶、冷饮、奶粉、酸奶和原奶五大事业部，旗下乳产品品种超过 1000 个，产销量、规模和品牌价值稳居全国第一。一直以来，伊利都致力于“成为世界一流的健康食品集团”，坚持以世界领先的标准要求自己——不仅在前端的奶源储备、质量管控，包括设备工艺、节能环保方面，甚是在后段的物流仓储环节，伊利均做到了全球领先的地位。这一切，只为成就消费者的健康生活。

文 | 侯诣卓

坚持品质，保证健康

奶源作为乳品生产的“第一车间”，也是整个乳业良性持续发展的生命线。多年来，伊利集团始终贯彻“奶源为王”的发展战略，从源头上确保乳制品的安全和优质。目前，伊利集团在全国的奶源带分布可谓是“纵贯南北、辐射东西”，同时涵盖了内蒙古、东北和新疆三大黄金奶源带。伊利也是唯一一家掌控新疆天山、内蒙古呼伦贝尔和锡林郭勒这三大黄金奶源基地的乳品企业。

而成立于 1993 年的伊利集团真正快速发展是在 1999 年，这一年，其大规模引进了液态奶生产线，投产以后使得液奶的保质期从原来的 3 ～ 5 天，延长至现在的 6 ～ 8 个月。2005 年，伊利在同行业中率先突破了销售额百亿元大关。2012 年，伊利的销售额更是高达 419.91 亿。这一年，伊利单季销售过百亿，并率先在同行业中年实现年销售突破 400 亿大关。

在采访当天，我们参观了伊利集团金川新工业园区，其始建于 1993 年，2005 年 7 月竣工，占地面积一千多亩，总投资 5.8 亿元，日处理鲜奶能力 2000t，拥有 18 条世界先进的液态奶生产线，是目前亚洲自动化程度最高、生产规模最大的液态奶生产基地之一。它的建成，也开辟了伊利在液态奶生产的新纪元，目前共拥有冷饮、奶粉、液态奶、酸奶和原奶五大事业部。

而金川新工业园从地理布局分为西区和东区两大板块。作为西区落成的第一个项目，伊利奶粉全国样板工厂无论是从生产能力、设备工艺、质量管控、节能环保还是奶源储备等方面，都做到了全球领先的地位。这里日处理鲜奶能力可达 1200t，年产各种配方奶粉 6 万多吨。在奶粉工厂的后侧是伊利液态奶联合样板工厂，这里的日处理鲜奶能力可以达到 2500t。

在工业园区的中央圆形区域依

mh.vogel.com.cn

次坐落着伊利集团的六大中心。其中，创新中心，外观好似两本书籍叠放在一起的造型，是伊利集团乳品研发、检测和品控于一体的综合性创新平台；行政商务中心，好比展翅飞翔的雄鹰，通过办公资源的整合有效提高沟通和执行效率；在文化中心里，坐落着一座草原乳文化博物馆；而人才服务中心，主要为伊利承办一些大型活动；生活中心，则包括高端别墅和员工公寓等。

据了解，位于金川开发区的伊利集团液态奶事业部是伊利集团最大的液态奶生产基地，一直致力于伊利“不断创新，追求人类健康生活”的发展使命。经过多年发展，液态奶事业部现已成为带动国内乳品行业快速发展的源动力和发动机，并开创了中国全新的“液态奶时代”，为国民健康和行业的良性发展做出了巨大贡献。自 2006 年以来，液态奶事业部持续推进产品结构升级，不断完善产品结构和品类，目前拥有伊利金典奶、营养舒化奶、纯牛奶、功能奶、早餐奶、儿童奶及含乳饮料等 8 大系列 100 多个品种的产品。

目前，伊利在全国一共拥有 138 家生产基地，每家基地都配有一个检测中心，即中心化验室，可以完全满足日常检测的需求，包括原奶、原辅材料和包装材料的检测等，检测项目数有百项之多。此外，对于每个牧场周边的地标、空气和水，伊利也都有明确而严格的要求。总之，伊利集团通过“全过程、全方位、全员”的三全质量管控体系，从源头上保证了生鲜乳的安全，为保证产品的品质和安全打下了坚实的基础。

开放工厂，全球样板

伊利液态奶的生产全过程，好似一杯优质牛奶的“品质之旅”，从牛饲料 - 挤奶 - 原奶到厂 - 检测 - 瞬时超高温灭菌 - 全程密闭生产 - 出厂检测 - 牛奶到用户等种种环节，都可以在位于金川的伊利开放工厂亲眼所见（图 1）。

图 1 伊利液态奶的生产全过程，好似一杯优质牛奶的“品质之旅”

伊利所用的牛饲料，是被称为“牧草之王”的紫花苜蓿，蛋白质含量很高。而挤奶工艺采用的是转盘式挤奶和并列式挤奶两种。转盘式一次可完成 60 头牛的挤奶，并列式更高效一些，可一次完成 96 头牛，但需要 15 min，比转盘式多 3 min。

一进入伊利开放工厂，能看到正对面一个非常醒目的中央控制室——好比人的大脑中枢，中控室的电脑屏幕上显示着工厂里生产工段的画面，仅需几个人就可以通过监控电脑对整个生产流程做到实时有效的监控，这也体现出伊利集团“管理到方方面面，精确到每一个细节”的精益管理思想。

其右边是中心化验室，化验室的设备都是引进世界上最先进的乳品检测仪器。伊利始终将食品安全问题视为企业的生命线，将食品安全问题贯穿于生产经营全过程，从原辅料的源头到消费者的各环节进行严格的质量管控。在这里，对原奶的检测就多达 117 项，涵盖原辅材料、包装材料检测项目达 899 项，远远高出国家标准。

伊利对原奶的要求向来非常严格。在牧场，通过检测合格的原奶会通过 4℃的有 GPS 定位功能的冷藏车密闭运到生产基地。再经过进厂检验环节，全项指标检验合格的原奶，才能被送到生产车间。在这里牛奶还要进行均质、分离和超高温瞬时灭菌三个步骤。也就是让牛奶瞬间达到 138 ~ 142℃的高温，经过一个 3 s 的闪蒸完成灭菌工作。灭菌处理过的牛奶温度很高，不能用来立即灌装，所以会放在一个真空无菌罐中进行缓冲，为下一步灌装做准备。不仅可以蒸发掉牛奶中的部分水分，去除腥味和异味，同时采用该项世界最先进的工艺技术，使得牛奶中的干物质含量比国家标准还要高出两个百分点，充分保证了牛奶的纯正口感。

牛奶经过预处理之后会顺着密闭管道进入到无菌灌装车间。之后采用的同样是密闭的灌装方式，也就避免了牛奶被二次污染的可能性。这里共有 18 条生产线，其中，14 条是来自德国康美包（SIG）的灌装生产线，一台设备每小时可灌装 12 000 包牛奶。所有设备都是 24 h 不间断工作，其中每天 20h 用于生产，4 h 进行清洗维护。设备采用的是七层复合膜包材，这样能

使康美包的保质期达到6～8个月。整个无菌灌装车间的顶部还采用了清洁空调，从而保证了生产环境的清洁卫生。

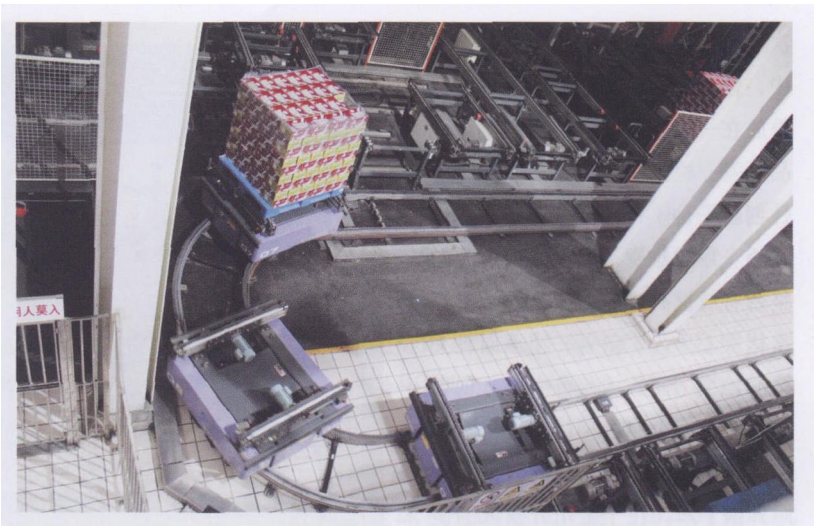
康美包属于半成品的包材加工方式，通过一个左右摆动的撑子将包装盒打开，之后通过一个底部加热器，对包装进行底部封口，接下来通过密闭管道运输牛奶进行灌装，之后再用超声波技术做顶部封口。主要可以灌装150～350 ml容量的产品，如伊利谷粒多、优酸乳以及无添加的纯牛奶就是在这里生产。

在另一侧的厂房内还有4条来自瑞典利乐（Tetra Pak）的生产线，通过透明的天窗可以看到高速滚动的整卷包材，所以这是需要现场切割包材、折叠制成包装盒，再进行灌装的。这样的设备一小时可灌装20 000包牛奶，虽效率高些，但只能生产250 ml一种规格的牛奶。

牛奶在经过灌装、封口及喷码等工作后，通过输送链条进入下一工序——贴吸管。现在伊利的贴吸管机上用的胶水都是淀粉做的，这样不会给儿童消费者的身体带来危害，也是伊利非常人性化的一种设计。

图2 由大福公司提供的自动化立体库成为亚洲乳品行业自动化程度、规模最大的立体仓储系统之一

图3 无人驾驶小车负责将整垛的成品牛奶送至库口



伊利集团也是亚洲首家将机械手引入到食品生产行业的乳品企业。每台机械手可以控制三条流水线进行自动码垛，将牛奶整齐地码为每150箱自成一垛，最高可码为10层。先码好的产品会被自动识别优先送达指定位置，然后通过传输链条送到指定区域进行整体塑膜，以确保产品在运输过程中的稳定性，同时提高工作效率。经过精确计算，一台机械手可相当于60个人的工作量。

最后在仓储环节使用的自动化立体仓库，也是足以让伊利集团引以为豪的地方。由大福（中国）公司研发并生产的自动化立体库，现已成为亚洲乳品行业内自动化程度最高、规模最大的立体仓储系统之一（图2）。其共有21 024个货位，可容纳成品牛奶2万t，相当于7000多万盒牛奶。仓库高度25 m，共有15层，巷道延伸度可达40 m。采用WMS仓储系统进行自动化管理，STV无人驾驶小车和堆垛机智能配合，高效完成货物的出入库作业。

在参观当天看到，在一个循环的轨道上，紫色的无人驾驶小车负责将整垛的成品牛奶运送到库口（图3）。该STV小车是通过轨道碳刷和导电轨运行生电原理自动前行，空载运行速度200 m/min，载货时160 m/min。在减速的过程中，还可以像电网回馈30%的电能供下次运行使用。这也充分体现出伊利集团节能环保的经营理念。

每一垛牛奶在上无人驾驶小车后都会经过一个自动扫码环节，此后货物的存放位置、何时进出库等信息，都会由系统控制。而系统采用WMS仓储系统对仓库进行自动化管理，遵循货物“先进先出”的原则由堆垛机将货物随机放入仓库。并在此后需要之时，在随意摆放的仓库内找到相应的货物位置，并运送其出库。此无纸化的作业流程有效避免了产品漏发和误发的现象。

在牛奶生产的最后一环，也是该自动化立体库承担的另一项职责，便是让牛奶在出厂前在这里有一个3～5天的检测检验期。待检验合格后方能出库运输。为了确保产品质量没有问题，伊利还采用MES产品追踪系统，如果发现产品在任何环节出现问题都可以将其从源头追溯出来，更进一步地保证了产品的品质和消费者的食品安全。MM